

深夜化するライフスタイル・ビジネススタイルの 見直しによる二酸化炭素削減効果の試算

平成21年10月

埼玉県環境科学国際センター

埼玉県環境部温暖化対策課

はじめに

地球温暖化問題は環境分野における喫緊の課題である。埼玉県では「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション 2050(埼玉県地球温暖化対策実行計画)」を策定し、2020年度までに温室効果ガス排出量を25%(2005年度基準)削減する目標を立て、具体的な温暖化対策を提案している。その中で、「深夜化するビジネススタイル・ライフスタイルの見直し」として、深夜における営業時間の短縮やライトダウン等を事業者や地域住民と連携して推進することを掲げている。このことにより、エネルギー消費量の削減、及びそれに伴う二酸化炭素排出量の削減を目指している。

ここでは、深夜化している現状からの脱却を考えた場合、どの程度の二酸化炭素削減効果があるかを試算してみた。ライフスタイルの見直しとしては、1時間早く就寝することを想定した効果、ビジネススタイルの見直しとしては、夜間に至る残業時間を1時間短縮することを想定した効果を試算した。また、これら両方に関係する実践的な取り組みとして、深夜営業店舗等の営業時間短縮の効果、さらに、深夜における自家用乗用車の交通量減少の効果を試算した。試算に当たっての設定条件や使用データに関する知見は、これまでの環境科学国際センターでは取り組んでいないものであるため、情報収集に努め、不足する部分については適宜仮定した条件又はデータを使用した。

深夜化からの脱却という基本設定は、現実にはいかに徹底するかが課題となるが、その効果の目安として把握することを目的としたものである。

1. ライフスタイルの見直し

1-1 試算の基本的な考え方

日本人の平均的な就寝時刻(平日)は23時16分、埼玉県では23時22分である⁽¹⁻¹⁾。ライフスタイルの見直しにより就寝時刻を早めるには、ビジネススタイルの変化等、帰宅時刻に関する要因も不可欠ではあるが、ここでは、単純に自宅内での行動時間の短縮により就寝時刻を早める設定を考えた。すなわち、就寝時刻を1時間早めることにより、照明時間、冷暖房時間、テレビ等の視聴時間を短縮し、それによるエネルギー消費量の削減に伴う二酸化炭素の削減効果を求めてみた。実質的には、各世帯で最も遅く就寝する人の就寝時刻を早めることを想定した条件設定とした。サマータイムでは時計の設定時刻変更による生活時間のシフトを行うが、ここでは就寝時刻の変化のみを対象とし、起床時刻の変化はない、又はあったとしても、エネルギー消費にはほとんど影響を与えないものとした。

1-2 試算方法

埼玉県の人口は約7,054,000人、世帯数は約2,650,000(平成17年国勢調査)である。1世帯当たりの平均人数は2.66人となる。

家庭に在宅中のエネルギー消費項目としては、照明、テレビ・オーディオ・パソコン、家事(掃除、洗濯等)、冷房、暖房、厨房、入浴などが挙げられるが、家事、厨房、入浴等は就寝時刻の変化によって大きな影響を受けないと考えられるため、試算対象は照明、テレビ等、冷房、暖房とした。上野らによる電力中央研究所の報告⁽¹⁻²⁾から、照明を除くこれらに係る家庭における二酸化炭素削減量を表1-1に示し、これを試算に使用した。

照明については、土屋らによる電力中央研究所の報告⁽¹⁻³⁾によると居間(6時間34分)での使用時間が最も長く、外灯(4時間37分)、キッチン(4時間32分)、子供部屋(3時間44分)が続いている。ここでは、夜間の就寝前では居間において、8~10畳用の蛍光灯器具の平均的な電力消費量である

77W⁽¹⁻⁴⁾が点灯されていると仮定した。テレビ・オーディオ・パソコンについては、圧倒的に利用が多い⁽¹⁻¹⁾テレビを代表とし、1世帯当たりのテレビ普及台数 1.95 台⁽¹⁻⁵⁾と 23 時台の就寝を想定して、23 時 30 分の全放送局合計視聴率 12.5%⁽¹⁻⁶⁾を用いて計算した。冷房については、エアコン 1 台を 2 か月間の毎日使用として計算した*)。暖房については、埼玉県のエネルギー別暖房器具使用世帯割合の統計データ⁽¹⁻⁷⁾から、各世帯で 1 台の暖房器具を使用と仮定したときの使用割合(表1-2)を求め、5.5 か月間の毎日使用として計算した*)。

*) 表1-1に示す冷房期間 112 日(3.6 か月)と暖房期間 169 日(5.5 か月)は(社)日本冷凍空調工業会の規格であり、東京地域での使用を想定したものである。試算に当たり、夜間の就寝前の時間帯については、冷房の使用は多くないと考えて2か月間の期間を仮定し、一方、暖房は5.5か月の全期間で使用されると仮定した。暖房器具については、実際には複数の種類の併用や複数台の使用もあるが、ここでは就寝前の時間帯では1台のみの使用と仮定した。

表1-1 1時間使用短縮による二酸化炭素削減効果⁽¹⁻²⁾

項目	二酸化炭素削減量(g/年)	期間
テレビ(居間)	27,045	通年
テレビ(その他の部屋)	15,827	通年
パソコン	9,988	通年
冷房(エアコン)	7,907	112 日間
冷房(扇風機)	1,179	112 日間
暖房(エアコン)	17,147	169 日間
暖房(ガスファンヒータ)	28,290	169 日間
暖房(石油ファンヒータ)	41,265	169 日間
暖房(こたつ)	9,676	169 日間
暖房(電気ストーブ)	27,392	169 日間
暖房(ホットカーペット)	16,151	169 日間

(備考) 電力中央研究所の報告⁽¹⁻²⁾から、1台当たりの年間二酸化炭素削減量を抜粋

表1-2 埼玉県におけるエネルギー別暖房器具使用世帯割合

暖房器具	使用世帯割合(%)
エアコン	20.7
ガスファンヒータ	4.3
石油ファンヒータ	31.2
こたつ	15.3
電気ストーブ	12.4
ホットカーペット	16.2

(備考) 日本エネルギー経済研究所の報告⁽¹⁻⁷⁾から、各世帯1台使用として改変

なお、ここではライフスタイルの変化を単独で考えたが、2で試算するような残業時間の変化も連動して実践したとすると、帰宅時刻が早くなることが考えられる。その場合、単身世帯など、日中の在宅者がいない世帯では照明、テレビ、暖房の二酸化炭素削減効果は限定的となり、冷房についてはむしろ二

酸化炭素排出量の増加に作用する場合も出てくる。さらにデータが整えば、ライフスタイルやビジネススタイルの相互関係を総合的に評価する必要がある。

1-3 試算結果

試算した結果を表1-3と図1-1に示す。

表1-3 試算結果

項目	二酸化炭素削減量(t/年)
照明	29,000
テレビ	14,000
冷房	11,000
暖房	67,000
計	121,000

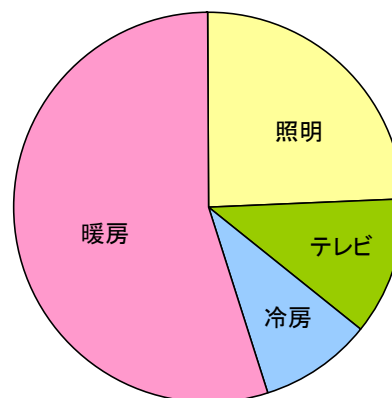


図1-1 二酸化炭素削減量の割合

埼玉県全体では約 121,000 トン／年となり、埼玉県内の家庭部門の二酸化炭素排出量 7,329,000 トン／年(2006 年度)に対して、約 1.7%の削減効果である。これは一般家屋に平均的な 3kW の太陽光発電設備 110,000 戸分による二酸化炭素削減量に相当する効果となる。内訳をみると、暖房に係る削減量が多くなっている。

1 世帯当たりで考えると、二酸化炭素削減量は 140g／日で、これは現在環境省が進めている運動である「1 人、1 日、1kg の CO₂ 削減」に対して、単身世帯であれば 14%に当たる量である。また、電気使用に換算すると、2,600 円／年(1kWh=22.86 円として)程度の電気料金節約効果もある。

参考文献

- (1-1) 総務省統計局:平成 18 年社会生活基本調査(平成 19 年)
- (1-2) 上野剛, 中野幸夫:居住者の選好を考慮した省エネ方策選択モデル, 電力中央研究所報告(平成 19 年)
- (1-3) 土屋智子, 山野紀彦, 小杉素子:ライフスタイルの家庭用エネルギー消費に及ぼす影響分析, 電力中央研究所報告(平成 11 年)
- (1-4) 省エネルギーセンター:省エネ性能カタログ 2008 年夏
- (1-5) 総務省統計局:平成 16 年全国消費実態調査(平成 17 年)
- (1-6) 総務省:情報通信白書平成 20 年版
- (1-7) 日本エネルギー経済研究所石油情報センター:平成 18 年度灯油消費実態調査報告書(平成 20 年)

2. ビジネススタイルの見直し

2-1 試算方法

深夜化するビジネススタイルを見直し、残業時間を短縮することによるエネルギー消費量の削減、及びそれに伴う二酸化炭素の削減効果を試算した。この効果としては、本来ならオフィスビルや店舗等の

種類や規模ごとに、照明、冷暖房、電子機器、エレベータ等の使用時間短縮を対象として試算すべきであるが、そのための情報が不足しているため、ここでは単純化した以下の方法によった。

総務省統計局の仕事時間に関する調査⁽²⁻¹⁾から、平日の時間階級別仕事時間を表2-1に示す*)。併せて、昼休み1時間を加えた事業所の操業時間と操業時間帯を想定し、同表に示す。

*) 総務省統計局の調査⁽²⁻¹⁾は有業者の男女別仕事時間割合が示されているが、男性の方が女性よりも長くなっている。内閣府国民生活局の調査⁽²⁻²⁾でも、男女別でない労働時間の調査結果があるが、やはり総務省統計局の調査⁽²⁻¹⁾の男性の時間の方が長い。ここでは事業所の操業時間を推定することを目的としたので、より長めの結果である表2-1の男性有業者のデータを使用した。

表2-1 男性有業者の平日仕事時間⁽²⁻¹⁾と事業所の想定操業時間

平日の仕事時間	割合(%)	想定操業時間(時間)	想定操業時間帯
4時間未満	4.3	4.5	8:30~13:00
4~6時間未満	5.2	6	8:30~14:30
6~7時間未満	4.4	7.5	8:30~16:00
7~8時間未満	10.0	8.5	8:30~17:00
8~9時間未満	19.1	9.5	8:30~18:00
9~10時間未満	17.8	10.5	8:30~19:00
10~11時間未満	15.0	11.5	8:30~20:00
11時間以上	24.2	13	8:30~21:30

(備考) ・想定操業時間は、仕事時間の各項目の中央値に昼休み1時間を加えた時間

- ・想定操業時間帯は、8:30を始業時刻としたもの
- ・4時間未満の項目は、3.5時間の仕事時間と仮定
- ・11時間以上の項目は、12時間の仕事時間と仮定

この各時間のうち、夜間に及ぶ残業時間を含むものとして、9.5時間を超える操業時間(18:00を超える終業時刻;表2-1の太線以下)を残業時間短縮による試算の対象とした。ここでは、それぞれの時間に対応する割合が、その残業時間帯に操業している事業所の割合と仮定した。表2-1から平均操業時間を求め、これが埼玉県内の業務部門二酸化炭素排出量に対応するとしたときの、1時間分に当たる二酸化炭素排出量を算出した。これを各操業時間帯の割合に按分し、その時間帯に業務をしている事業所における1時間分の二酸化炭素排出量とした。一部消灯など、残業時間帯では電力消費が抑制されていると考えられるが、照明と空調は日中の正規操業時間帯と同様な使用状況とし、電子機器、エレベータなどは使用が一部に限られることから、使用しないものとした。オフィスビルのエネルギー消費構造⁽²⁻³⁾から引用した照明と空調のエネルギー消費比率を使用し、上で求めた1時間分の二酸化炭素排出量から、1時間の残業時間短縮による照明と空調に係る二酸化炭素削減量を算出した。

2-2 試算結果

試算結果を表2-2に示す。埼玉県全体では約 210,000 トン/年となった。これは埼玉県内の業務部門の二酸化炭素排出量 5,471,000 トン/年(2006 年度)に対して、約 3.8%に相当する。川越市の4.2 倍の面積に当たる約 46,000haのブナ林が吸収する二酸化炭素量(4.6t-CO₂/ha として)と同等である。

表2-2 試算結果

想定作業時間帯	二酸化炭素削減量(t/年)	
	照明	空調
8:30～19:00	23,000	43,000
8:30～20:00	19,000	36,000
8:30～21:30	31,000	58,000
計	210,000	

ビジネススタイルの見直しによるこの試算については、仕事時間によって推定した作業時間とオフィスのエネルギー消費原単位を使って、業務部門の排出量全体から削減量として求めたものであり、様々な業種、業態や曜日などを考慮していない。これについては、手法を含めて、今後、精度を上げるための情報収集がさらに必要である。

参考文献

- (2-1) 総務省統計局:平成 18 年社会生活基本調査(平成 19 年)
- (2-2) 内閣府国民生活局:平成 19 年度国民生活選好度調査結果(平成 21 年)
- (2-3) 省エネルギーセンター:オフィスビルの省エネルギー

3. 深夜営業店舗等の営業時間短縮

3-1 試算の基本的な考え方

深夜営業時間の短縮による試算のためには、埼玉県内の深夜営業店舗等の実態(店舗等の箇所数、規模、稼働時間等)、エネルギー種別(電気(照明、空調、冷蔵等)、ガス等)消費量やその時間帯別状況などに関するデータが必要であるが、不明の部分については代表と想定できる数値で仮定して試算した。

営業時間を短縮し、休業する時間帯は深夜の 23 時～7 時の 8 時間とした。休業時間内の始めと終わりには閉店後の店舗内整理と開店準備等の作業時間が存在するが、その長さは業種や事業者によって様々であり、また、その間の照明や空調等の使用状況も様々である。したがって、これら開店準備等の作業時間(閉店後及び開店前)の合計を、エネルギー消費が営業時間帯と同じ状況として最小 30 分間(エネルギー消費を半分に抑えて作業すれば、実際の時間としては 1 時間に相当)、最大 2 時間と仮定し、実質的に稼働停止している時間は 6～7.5 時間の幅のある条件設定とした。冷凍冷蔵用の電力使用については、深夜の休業時間帯も含めて常時稼働とし、冷凍冷蔵用以外については単純に稼働停止時間帯を原則としてすべてゼロとした。上記のとおり、開店準備等の作業時間も含めて営業時間帯はすべて同じエネルギー消費状況と仮定した。なお、埼玉県の調査⁽³⁻¹⁾によれば、24 時間営業でないコンビニエンスストアにおいて、電力消費を伴う作業時間は開店前が約 45 分間、閉店後が約 70 分間であった。この店舗では、それぞれ営業時間に続く開店前の 20 分間、閉店後の 40 分間は電力消費量が営業時間帯と同等であったが、残りの時間は逡増または逡減状態であった。すべての時間が営業時間帯と同等の電力消費量になるものとして換算すると、開店前と閉店後の作業時間は合計約 90 分間となり、上記の 30 分間～2 時間の幅の設定は概ね妥当と考えられる。

3-2 対象事業所

埼玉県内で深夜(終日)営業をしている主な店舗等の業種別の数を表3-1に示す。自動販売機については、設置台数の約60%、エネルギー消費量の約90%を占める飲料自動販売機を対象とし、全国の設置台数から人口で按分して、埼玉県内の台数を推計した。また、深夜営業時間を短縮できない業種として、ホテル・旅館をこの試算の対象から除いた。「不明」は通常の飲食店として計算した。

表3-1 埼玉県内の終日営業店舗等

業種等		店舗(施設)数	参考文献
小売店	コンビニエンスストア	1,801	(3-2)
	スーパー	140	(3-2)
	本屋・書店	14	(3-3)
	(小計)	(1,955)	
宿泊	ホテル・旅館	284	(3-2)
飲食店	事業所食堂	171	(3-2)
	ファミリーレストラン	131	(3-2)
	ファストフード店	198	(3-2)
	弁当店	49	(3-2)
	娯楽施設(カラオケ、漫画喫茶等)	120	(3-2)
	その他飲食店	527	(3-2)
	不明	360	(3-2)
	(小計)	(1,556)	
自販機	自動販売機	302,000	(3-4)

3-3 試算方法

小売店では、スーパー、コンビニエンスストアについて、電気の消費量原単位のほか、空調、照明、冷凍冷蔵に対する用途別内訳に関する日本フランチャイズチェーン協会提供の資料等^{(3-5),(3-6)}が存在する。また、埼玉県が実施したコンビニエンスストアの消費電力実態調査の結果⁽³⁻¹⁾がある。このうち、日本フランチャイズチェーン協会⁽³⁻⁵⁾と埼玉県⁽³⁻¹⁾の電力用途別シェアデータの平均値を用い、3-1に掲げた時間配分により、深夜営業時間短縮による二酸化炭素削減効果を試算した。食品を扱う小売店では、冷凍冷蔵庫の多くが開放型のショーケースである。深夜休業中も開放状態では、冷凍冷蔵庫からの冷気が店舗内に漏れ出し、冷凍冷蔵効率を下げるだけでなく、立ち上げ時の空調負荷にも影響する。したがって、「ナイトカバー」と呼ばれるロール型スクリーンを装着し、休業時の冷気漏れを防ぐ効果も試算に加えた。ナイトカバーの効果としては、収集したデータ^{(3-6)~(3-8)}の平均値である20%を使用し、冷凍冷蔵庫の50%が開放型であると仮定した。また、深夜の空調については、陳列食料品の品質保持のために冬季(3か月間)以外は冷房を常時稼働し、冬季には暖房を停止する設定とした。コンビニエンスストアの業界団体である日本フランチャイズチェーン協会が、配送時間帯が深夜から昼間に移ることによる物流部門における二酸化炭素増加分を示している⁽³⁻⁵⁾が、ここでは各業種を同じ条件で整理するために、店舗等における直接的な削減効果のみを対象とした。

飲食店では、首都圏のある飲食店舗を事例として詳細に調査し、電気、ガスの消費量やそれぞれの

空調、照明、冷凍冷蔵、調理、給湯等に対する用途別内訳に関するデータを求めた高橋らによる電力中央研究所の報告⁽³⁻⁹⁾が存在する。また、ファミリーレストラン、ファストフード店、その他飲食店、喫茶店などの業種別の空調、照明等の床面積当たりエネルギー原単位に関する日本エネルギー経済研究所のデータ⁽³⁻¹¹⁾も存在する。したがって、詳細調査データ⁽³⁻⁹⁾の内訳で業種別原単位を割り当て、冷凍冷蔵庫の原単位を仮定し、冷凍冷蔵庫以外の項目は業種別のデータ⁽³⁻¹¹⁾を使用した*)。飲食店の冷凍冷蔵庫は閉鎖型のものがほとんどであることが想定できるので、ナイトカバーのような省エネ対策はないものとして計算した。

*) 日本エネルギー経済研究所のデータ⁽³⁻¹¹⁾は業種別のエネルギー原単位が記載されているが、冷凍冷蔵用途に分類された数値がない。そこで、電力中央研究所の報告⁽³⁻⁹⁾の詳細データから各業種の冷凍冷蔵用途のエネルギー消費量をあらかじめ求めたものである。

自動販売機では、1台当たりのエネルギー原単位⁽³⁻¹²⁾を使用し、冷蔵及び加温は常時稼働する条件を設定した。また、設置場所別の台数比は、業界からの聞き取りによる概数として、屋外:屋内を 6:4 とし、屋外のものについては、昼間の 12 時間のほか、深夜の 6 時間を消灯**)、屋内のものについては、夜間も含めて有客時には周囲の照度が確保されていることから、常時消灯として**)、削減効果を試算した。

**）経済産業省の資料⁽³⁻¹²⁾には昼間の消灯が実施されていると記されているが、実際には屋外設置の自動販売機でも昼間点灯しているものが散見される。屋内設置のものについては多くが昼間でも消灯措置がなされていない。照明の消灯について、実際の実施率が把握できなかったため、この試算では現状を、屋外設置のすべてが昼間 12 時間消灯、屋内設置のすべてが常時点灯と仮定した上で削減率を求めた。なお、昼間を含めた常時消灯は、深夜化からの脱却という本試算の基本設定とは異なるが、夜間の消灯につながる一連の対策として、併せて計算したものである。

それぞれの項目で使用したエネルギー原単位は、自動販売機を除き、床面積当たりの数値であるが、業種によっては床面積に関する統計データが入手できていない。その場合は一部の企業ホームページのデータを参考に推定した数値を使用した。試算に使用した条件等を表3-2に示す。

表3-2 試算に用いた条件等(1)

業種等		平均床面積 (m ²)	エネルギー消費原単位 (Mcal/m ² /年)	参考文献 (床面積) (原単位)
小売店	コンビニエンスストア	119	877	(3-10) (3-11)
	スーパー	9,957	224	(3-10) (3-11)
	本屋・書店	230	70	(3-10) (3-11)
飲食店	事業所食堂	200	282	推定 (3-11)
	ファミリーレストラン	500	668	推定 (3-11)
	ファストフード店	200	690	推定 (3-11)
	弁当店	100	282	推定 (3-11)
	娯楽施設	600	180	推定 (3-11)
	その他飲食店	200	282	推定 (3-11)
	不明	200	282	推定 (3-11)
自販機	自動販売機	(台数で算出)	2,224 (kWh/年)	(不要) (3-12)

表3-2 試算に用いた条件等(2)

業種等		その他の条件
小売店	コンビニエンスストア	照明は6～7.5時間停止。空調は冬季(3か月間)のみ6～7.5時間停止。冷凍冷蔵庫は常時稼働だが、そのうち50%が開放型と仮定して、閉店時間中にナイトカバー(効果20%)を装着。
	スーパー	同上
	本屋・書店	照明、空調やその他の設備は6～7.5時間停止。
飲食店	事業所食堂	冷凍冷蔵庫は常時稼働。照明、空調、動力やその他の設備は6～7.5時間停止。
	ファミリーレストラン	同上
	ファストフード店	同上
	弁当店	同上
	娯楽施設	同上
	その他飲食店	同上
	不明	同上
自販機	自動販売機	屋外設置の機器は昼間12時間と深夜6時間消灯。屋内設置の機器は常時消灯。

3-4 試算結果

試算結果を表3-3と図3-1に示す。

表3-3 試算結果

業種等		総エネルギー消費量 (kWh/年)	二酸化炭素排出量 (t/年)	二酸化炭素削減率 (%)	二酸化炭素削減量 (t/年)	1店舗当たり削減量(t/年)
小売店	コンビニエンスストア	218,700,000	74,100	8.0～10.0	5,900～7,400	3.7
	スーパー	363,100,000	123,100	8.0～10.0	9,900～12,000	79
	本屋・書店	300,000	90	25～31	20～30	1.8
飲食店	事業所食堂	11,200,000	3,800	23～29	880～1,100	5.8
	ファミリーレストラン	50,900,000	17,200	23～29	4,000～5,000	34
	ファストフード店	31,800,000	10,800	23～29	2,500～3,100	14
	弁当店	1,600,000	500	23～29	130～160	2.9
	娯楽施設	15,100,000	5,100	23～29	1,200～1,500	11
	その他飲食店	34,600,000	11,700	23～29	2,700～3,400	5.8
	不明	23,600,000	8,000	23～29	1,900～2,300	5.8
自販機	自動販売機	671,900,000	227,800	12.6	28,600	0.095
計		1,422,700,000	482,300	12～13	58,000～65,000	

(備考) ・エネルギー消費量は電気使用換算の数値

・試算結果の幅は、すべて、開店準備等の作業時間に応じた稼働停止時間6～7.5時間の幅によるもの

・1店舗当たり削減量は、二酸化炭素削減量(全県)の幅の中央値を取り、終日営業店舗(施設)数で除したもの

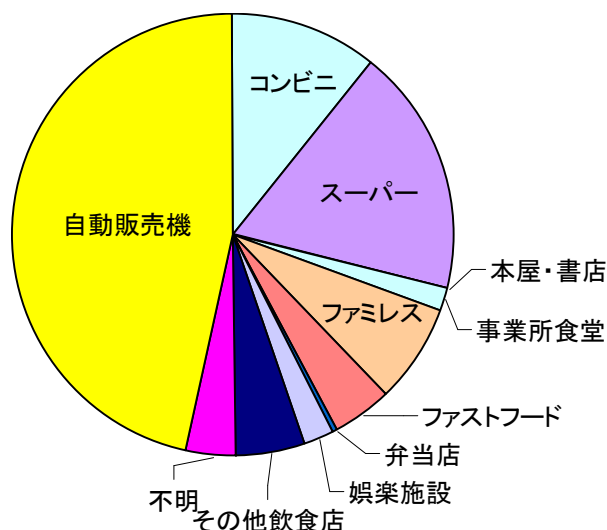


図3-1 二酸化炭素削減量の割合

業種等別で削減量が多かったのは、コンビニエンスストア、スーパー、ファミリーレストラン、自動販売機であるが、このうち、自動販売機が際だって多く、試算全体の半分程度を占めた。業種等ごとの削減率では 8～31%程度となり、ファミリーレストラン等の飲食店で比較的大きな削減率となった。小売店では、休業時間帯でも停止できない冷凍冷蔵用設備のエネルギー消費の割合が大きいため、削減率が小さくなっている。

コンビニエンスストアについては、日本フランチャイズチェーン協会⁽³⁻⁵⁾と京都市⁽³⁻¹³⁾が、それぞれ独自に試算した二酸化炭素削減効果を示し、また、埼玉県⁽³⁻¹⁾が実態調査を基にした削減率の推計を示している。本試算とこれらの比較を表3-4に示す。

表3-4 コンビニエンスストアについての試算結果の比較^{(3-1), (3-5), (3-13)}

試算者	二酸化炭素削減率 (%)	
	店舗内のみ	配送時間帯変更を加味
埼玉県(本試算)	8.0～10.0	(6.2～7.9)*
埼玉県(実態調査)	9.8	(7.7)*
日本フランチャイズチェーン協会	5.48	4.13
京都市	13.8	11.6

※ 日本フランチャイズチェーン協会と同じ計算により、配送時間帯変更を加味した数値を算出したもの

本試算と日本フランチャイズチェーン協会の試算の違いは、ナイトカバー装着の有無、開店準備等の作業時間の長さの違い(本試算は 30 分間～2 時間、日本フランチャイズチェーン協会は 2 時間)及び設備別電力消費量データの差によるものであり、京都市と日本フランチャイズチェーン協会の違いは、設備別電力消費量データの差によるものが主である。埼玉県の実態調査は、深夜休業を行っている実際の店舗におけるデータから推計したものであり、調査対象となった店舗では、休業時間帯は空調(冷房)を停止しており、ナイトカバーは装着していなかった。

なお、表3-3で示した試算は終日営業店舗を対象としたものであり、削減率については終日営業店舗に対するものを表示した。しかし、各業種によって終日営業店舗の割合は異なり、例えばコンビニ

エンスストアでは埼玉県内全店舗の約 88%が終日営業であるのに比べ、スーパーでは約 7%、本屋・書店では約 0.7%が終日営業である⁽³⁻¹⁰⁾。したがって、各業種の全店舗に対しての削減率は、終日営業の割合に応じて、表3-3の値よりも小さくなる。

埼玉県全体の削減量は約 58,000~65,000トン/年となり、埼玉県内の業務部門の二酸化炭素排出量 5,471,000トン/年(2006 年度)に対して、約 1.1%の削減効果である。これは川越市の 1.2 倍の面積に当たる約 13,000ha のブナ林が吸収する二酸化炭素量と同等の効果である。

3-5 来店行動変化に伴う削減効果の試算

3-4で求めた店舗等からの二酸化炭素排出量の削減は、深夜営業時間短縮の直接的な効果である。深夜営業時間の短縮は波及効果として、ライフスタイルやビジネススタイルに影響を与えると考えられる。二酸化炭素の排出への影響に限っても、来店時の使用自動車の減少、商品や材料の配送自動車運行の変更、商品や材料の製造工場の操業変更などから県民の就寝、起床時刻の変更に伴う照明、空調等に係るエネルギー消費量の減少などに至るまで多岐に渡る。これらの多くは、様々な不確定要素が関与してくるため、深夜営業時間の短縮による影響度の定量的評価は極めて困難である。

そこで、ここではこれらの間接的な効果のうち、深夜営業時間短縮の影響が強いものとして、当該店舗等に来店する際の自動車使用の変化について、一定の仮定の下に試算を行った。

深夜時間帯の営業時間を短縮した場合でも、その時間帯に想定される来客の多くは、単に開店時間帯にシフトして来店するが、一部の来客はまとめ買いをするなどにより、来店頻度は減少することが考えられる。この来店頻度の減少分のうち、自動車を使用していた来客については、燃料使用量の削減につながり、これによる二酸化炭素の排出削減が期待できる。この行動変化の試算のための来店頻度の減少数やそのうちの自動車利用率等の根拠データの収集は困難であるが、以下の条件を仮定し、おおよその数値を求めてみた。

- ・直接効果を試算した店舗等のうち、事業所食堂と自動販売機以外の店舗については行動変化が現れる。
- ・コンビニエンスストアについては商圈範囲(片道移動距離)を半径 500m、それ以外の店舗については 2km とする。(埼玉県内の店舗数から求めた想定値、参考図3-1、3-2参照。)
- ・来客数の実質的な減少を、1 店舗・1 日当たり、小売店については 5~20 人、飲食店については 10~30 人(組)とする^{***)}。
- ・減少した来客のうち、コンビニエンスストアについては 11~22%、スーパーについては 36~73%、娯楽施設については 28~57%、それ以外の店舗については 32~63%が自動車を使用し、かつ、当該店舗への来店を主目的とした来客とする^{***)}。
- ・その他の計算条件は、燃費=10km/L、CO₂ 排出係数=2.32kg/L とする。

***) 開店時間帯へシフトして来店することは、小売店に比べて飲食店では少ないと考えられる。このため、飲食店での実質的な来客減少を多めに設定した。また、自動車を使用する来客のうち、別の目的である移動途中の来店を取り止めることは、二酸化炭素の削減にほとんど算入できない。したがって、自動車を使用し、かつ、当該店舗への来店を目的とした移動である割合を仮定した。自動車の使用割合は、所沢市が実施した調査⁽³⁻¹⁴⁾による店舗への移動手段の比率(複数回答分を補正)を引用し、そのうち当該店舗への来店を目的とする割合として 1/2~1 を乗じた。

結果を表3-5に示す。試算した結果は、埼玉県全体で約 1,700~10,200 トン/年であった。これは店舗等における直接効果の約 60,000 トン/年に対しては約 3~18%である。設定した条件の中でも、

実質的来客減少数や自動車使用割合の推定は難しく、この試算範囲を超えることも十分考えられる非常に大きな幅を持った結果であることには留意する必要がある。

また、店舗等における直接的な効果と来店行動変化による間接的な効果を合算して、表3-6に示す。深夜営業時間の短縮により、70,000トン/年を超える二酸化炭素の削減効果が期待できる。

表3-5 来店行動の変化に伴う自動車利用の減少による削減効果

業種等		自動車利用減少による二酸化炭素の削減量(t/年)
小売店	コンビニエンスストア	80 ~ 670
	スーパー	80 ~ 690
	本屋・書店	10 ~ 60
飲食店	ファミリーレストラン	140 ~ 840
	ファストフード店	220 ~ 1270
	弁当店	50 ~ 310
	娯楽施設	110 ~ 700
	その他飲食店	570 ~ 3,370
	不明	390 ~ 2,300
計		1,700 ~ 10,200

表3-6 店舗等における直接的効果と来店行動変化による間接的効果の合計

業種等		二酸化炭素削減量(t/年)
小売店	コンビニエンスストア	6,000~ 8,100
	スーパー	9,900~13,000
	本屋・書店	30~ 90
飲食店	事業所食堂	880~ 1,100
	ファミリーレストラン	4,100~ 5,800
	ファストフード店	2,700~ 4,400
	弁当店	180~ 470
	娯楽施設	1,300~ 2,200
	その他飲食店	3,300~ 6,800
	不明	2,200~ 4,600
自販機	自動販売機	28,600
計		59,000~75,000

参考文献

- (3-1) 埼玉県環境科学国際センター, 埼玉県温暖化対策課:コンビニエンスストア消費電力実態調査報告書(2009年)
- (3-2) 埼玉県食品安全課, 川越市, さいたま市:埼玉県内の食品営業許可申請・届出実態(平成20年3月)
- (3-3) クレイン アンド トー(株):真夜中ナビ, <http://www.mayonaka-navi.info/>
- (3-4) 日本自動販売機工業会:自販機普及台数及び年間自販金額2007年(平成19年)版

- (3-5) 日本フランチャイズチェーン協会提供資料
- (3-6) 鷺頭紀幸:商業部門における電力消費実態調査からの一考察(スーパー・コンビニの省電力・負荷平準化の可能性について),日本エネルギー経済研究所定例研究報告会資料(平成11年)
- (3-7) 農林水産省:飲食料品小売業における省エネルギー実施要領(平成20年)
- (3-8) ズイホー産業(株):ナイトカバー紹介サイト, <http://www.zuiho-sg.co.jp/nightcover.htm>
- (3-9) 高橋雅仁ら:小規模業務用需要家の電力・ガス・給湯消費の実態調査とその変動要因分析ー飲食店舗における調査事例ー,電力中央研究所報告(平成18年)
- (3-10) 経済産業省,埼玉県:平成19年商業統計確報
- (3-11) 日本エネルギー経済研究所:民生部門のエネルギー実態調査について(平成14年度)
- (3-12) 経済産業省資源エネルギー庁:総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会自動販売機判断基準小委員会最終取りまとめ(平成19年)
- (3-13) 京都市総合企画局地球温暖化対策室:環境に優しいライフスタイルについて(平成21年)
- (3-14) 所沢市:所沢市地域省エネルギービジョン・省エネは地球にやさしいダイエット(平成16年)

まとめ

深夜化している現状のライフスタイルやビジネススタイルからの脱却を想定して、一定の仮定の下での二酸化炭素削減効果を試算してみたが、1から3までの各項目は、それぞれが影響し合うものである。これらについての試算結果を単純に合計すると、約400,000トン/年の二酸化炭素削減が可能と見積もられ、これは、埼玉県全体の二酸化炭素排出量39,808,000トン/年(2006年度)の約1.0%に相当する。現在の温暖化対策は数%の削減の積み重ねが問題となっており、また、京都議定書に基づく目標である6%でさえ、森林による吸収量などを見込んでいるため、実際に二酸化炭素の排出を削減する目標として見積もっているのは0.6%である。そのことを考えると、ここで求められた削減効果は相当大きな効果であるといえる。さらに、深夜化するライフスタイル・ビジネススタイルの見直しは、基本的に特別な設備投資無しに行える対策であり、その点からも効果を評価する必要がある。

なお、この試算は多くの仮定を重ねて求めたものであり、精度は十分とはいえない。試算精度向上のためには、設定した条件の検討のほか、今後も、ライフスタイルやビジネススタイルの見直しに関する社会実験で得られた知見を始め、試算の根拠となる情報の収集や研究が引き続き必要である。

(付録)

参考1 深夜における自動車交通量の削減量試算

埼玉県運輸部門からの二酸化炭素排出量は約10,418,000トン／年にのぼり、全体の約26%を占め、部門別排出量では産業部門に次ぐ大きな構成比となっている(2006年度)。したがって、運輸部門の二酸化炭素排出量を削減することは、埼玉県全体の二酸化炭素排出量削減に大きな影響があると考えられる。本編に掲げている深夜化するライフスタイルやビジネススタイルを見直すことによって、深夜の自動車交通量が削減されることも期待できる。そこで、参考として、主に深夜の交通量削減が、どの程度二酸化炭素排出量削減に繋がるのかの目安を得るために、試算を行った。なお、ここでの試算は、深夜の自動車交通量の削減ということに関しては、3-5で述べた試算と重複する部分もある。

(1) 試算方法

平成19年3月に埼玉県環境部温暖化対策課が公開した「埼玉県ヒートアイランド現象実態調査報告書」⁽¹⁾では、埼玉県における自動車排熱の集計を行っている。この際使用した3次メッシュを4等分したメッシュ単位の時刻別自動車排熱量推計値から、県全体の時刻別自動車排熱量を算出し、この比を自動車の燃料使用量の比、すなわち、時刻別の自動車からの二酸化炭素排出量の比と仮定した(参考表1)。

また、貨物や公共性の高いバスなどの交通量削減は困難であると考えられることから、試算対象は自家用乗用車としたが、そのためには運輸部門の中の車種ごとの二酸化炭素排出量比が必要となる。そこで、埼玉県環境部温暖化対策課が取りまとめた平成18年度埼玉県二酸化炭素排出量の、運輸部門における車種ごとの二酸化炭素排出割合⁽²⁾を試算に使用した(参考表2)。さらに、昼夜で、走行する車種の構成が変わることを配慮し、平成17年度道路交通センサス⁽³⁾の車種構成表(全国全道路種の合計値)の昼夜構成比(参考表3)を基に、夜間における自家用乗用車の二酸化炭素排出割合を求めた。

参考表1 埼玉県における自動車からの時刻別二酸化炭素排出割合

時刻	排出割合(%)	時刻	排出割合(%)
1時	1.2	13時	5.9
2時	1.2	14時	6.1
3時	1.4	15時	6.1
4時	1.7	16時	6.1
5時	2.6	17時	6.3
6時	4.4	18時	5.3
7時	6.2	19時	4.2
8時	5.8	20時	3.2
9時	6.5	21時	2.3
10時	6.4	22時	2.0
11時	6.5	23時	1.5
12時	5.8	24時	1.3

交通量の削減を想定した計算の対象とする深夜時間帯は、23 時～5 時の 6 時間とした。参考表1、参考表2、参考表3の値を基に、この時間帯における自家用乗用車の交通量が変化した場合の二酸化炭素排出量に及ぼす影響を試算した。交通量の変化についての条件は、「1. ライフスタイルの見直し」に関連して設定した。すなわち、平成 18 年社会生活基本調査⁽⁴⁾の平日時間帯別睡眠率を基に、就寝時刻を 1 時間早めた場合の深夜における時間帯別起床者減少率(参考表4、参考図1)を求め、これが時間帯別の自家用乗用車交通量の減少率と同等であると仮定した場合を考えた。また、それに加え、就寝時刻の変化とは関係なく、深夜に一律 1%または 5%の自家用乗用車交通量が減少した場合の二酸化炭素削減量についても試算した。

参考表2 車種ごとの二酸化炭素排出割合⁽²⁾

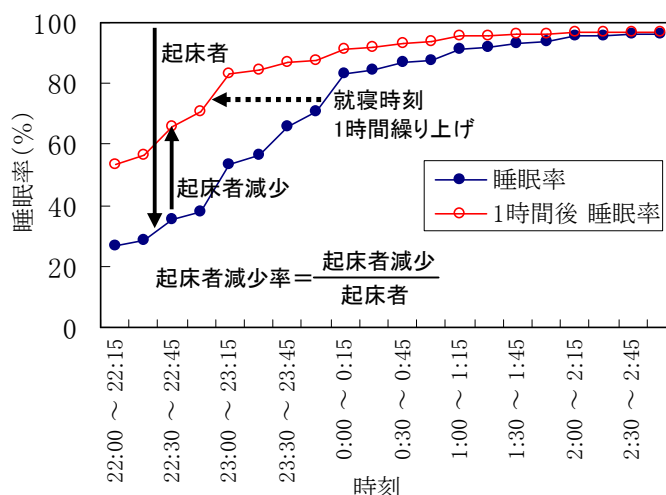
車種	二酸化炭素排出量(t/年)	構成比(%)
乗用車(自家用)	5,359,310	52.7
普通貨物車(営業用)	1,500,404	14.8
軽乗用車(自家用)	821,030	8.1
貨客兼用自動車+小型貨物車(自家用)	734,388	7.2
普通貨物車(自家用)	528,956	5.2
軽貨物車(自家用)	436,442	4.3
特殊用途車(営業用)	284,181	2.8
バス(営業用)	159,464	1.6
乗用車(営業用)	126,612	1.2
特殊用途車(自家用)	106,059	1.0
軽貨物車(営業用)	68,178	0.7
貨客兼用自動車+小型貨物車(営業用)	41,297	0.4

参考表3 平成 17 年度道路交通センサスの車種構成表
全道路種合計値の昼夜構成比⁽³⁾

車種	車種別昼夜構成比(%)	
	昼 12 時間	夜 12 時間
乗用車	60.8	53.6
バス	1.3	0.9
小型貨物車	17.8	10.1
普通貨物車	20.0	35.3

参考表4 就寝時刻を1時間早めた場合の時間帯別の起床者減少率

時間帯	起床者減少率(%)
23～24時	61.9
24～1時	48.8
1～2時	44.2
2～3時	23.1
3～4時	0.0
4～5時	0.0



参考図1 就寝時刻を1時間早めた場合の起床者減少率の算出

(2) 試算結果

試算した結果を参考表5に示す。深夜の時間帯に就寝時刻を1時間早め、その影響度が自家用乗用車交通量の減少に等しいと仮定した場合は、その時間帯の自家用乗用車交通量を平均約24%減少することに匹敵する二酸化炭素削減量となり、117,000トン/年と試算された。これは、埼玉県内の運輸部門の二酸化炭素排出量に対して、約1.1%に相当する削減効果である。しかし、起床者が1時間分減少し、その時間帯の自家用乗用車の交通量が減少しても、多くの場合は、自動車使用の需要が前の時間帯にシフトするだけであり、全時間帯で見ると、二酸化炭素の削減効果は限定的であると考えられる。起床者の減少が交通量の減少にどの程度影響するかを定量化するのは難しく、ここでは、自動車使用時間帯のシフトがない、最大といえる影響度を仮定して求めたものであり、目安程度に留めるべき数値といえる。

仮に起床者減少率の1/5程度が影響するとして自家用乗用車交通量が5%減少した場合、あるいは、就寝時刻の変化とは関係なく、啓発などの効果によって深夜における自家用乗用車の交通量が5%減少した場合を想定すると、25,000トン/年の二酸化炭素削減量となり、埼玉県内の運輸部門の二酸化炭素排出量に対して、約0.2%に相当する効果となる。

参考表5 試算結果

想定した場合	二酸化炭素削減量(t/年)
深夜に就寝時刻を1時間早めた場合※	117,000
深夜の交通量が1%減少した場合	4,900
深夜の交通量が5%減少した場合	25,000

※ 起床者の減少率が自家用乗用車交通量の減少率に等しいと仮定した場合

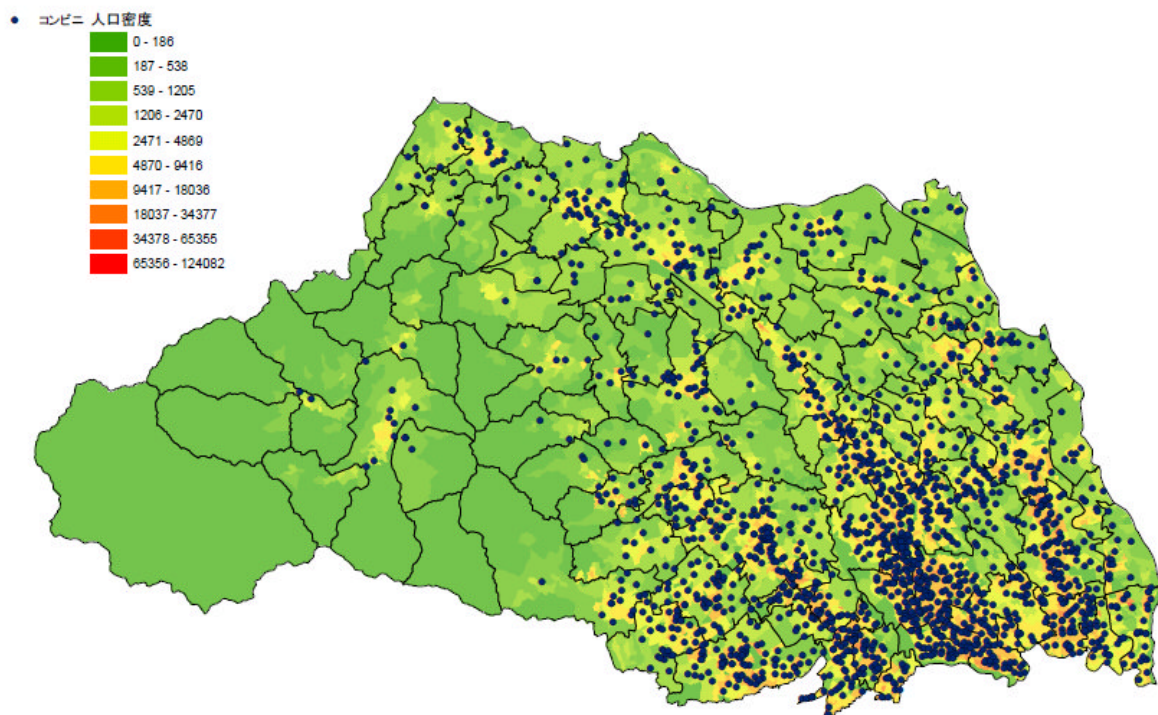
参考文献

(1) 埼玉県環境部温暖化対策課:埼玉県ヒートアイランド現象実態調査報告書(平成19年)

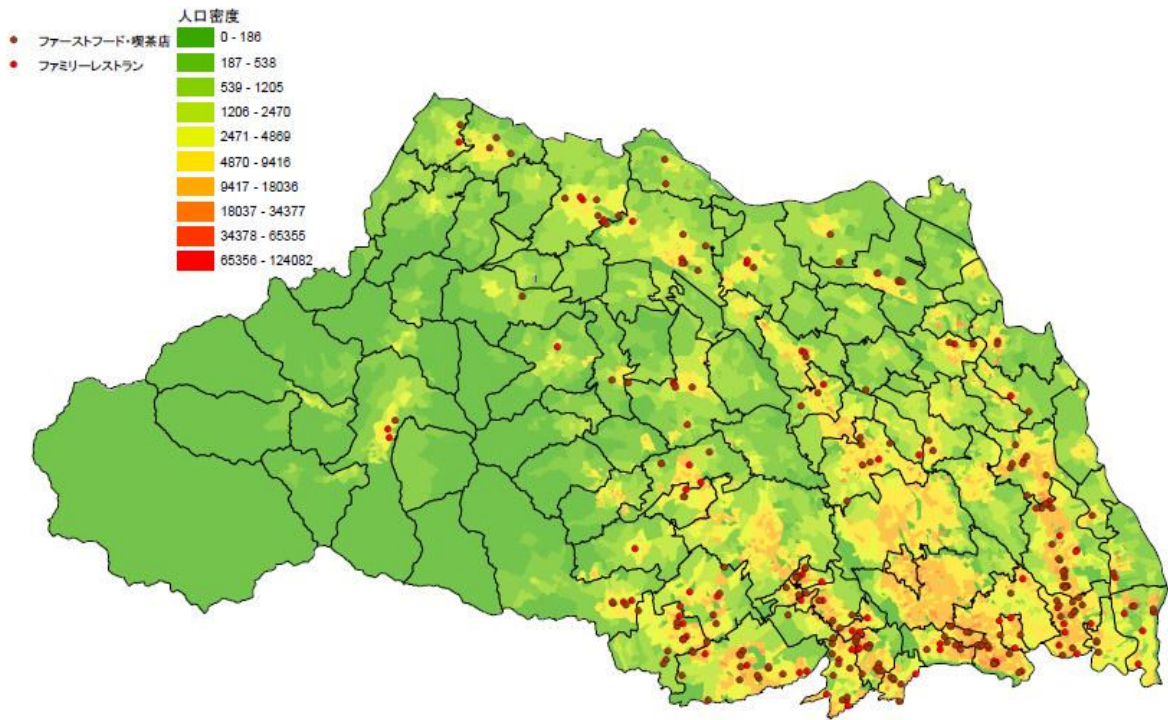
- (2) 埼玉県環境部温暖化対策課まとめ:平成 18 年度埼玉県二酸化炭素排出量資料
- (3) 埼玉県, 国土交通省関東地方整備局:平成 17 年度道路交通センサスの結果(平成 18 年)
- (4) 総務省統計局:平成 18 年社会生活基本調査(平成 19 年)

参考2 終日営業店舗の埼玉県内分布状況

埼玉県内のコンビニエンスストア、ファミリーレストラン、ファストフード店等の分布状況(平成 20 年 3 月現在)を参考図2、参考図3に示す。



参考図2 コンビニエンスストア(終日営業)の所在地



参考図3 ファミリーレストラン、ファストフード等(終日営業)の所在地(川越市とさいたま市を除く)